

02-137326

May 25, 1990

METHOD FOR FORMING MICROSCOPIC STRUCTURE

INVENTOR: HIDEKAZU OKABAYASHI, et al. (2)
ASSIGNEE: NEC CORP
APPL NO: 63-291589
DATE FILED: Nov. 18, 1988
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
ABS GRP NO: E0965
ABS VOL NO: Vol. 14, No. 380
ABS PUB DATE: Aug. 16, 1990
INT-CL: H01L 21/3205; H01L 21/20; H01L 21/263

ABSTRACT:

PURPOSE: To form a microscopic structure without depending upon a lithography or a dry etching method by cooling and solidifying melt simultaneously from two positions and in a direction having opposed components when the melt is cooled to be solidified and ****crystallized****.

CONSTITUTION: A region of a rectangular silicon oxide film 2 is formed on a silicon single crystalline substrate 1. Then, a polycrystalline or ****amorphous**** ****silicon**** film 3 containing impurity having segregation coefficient smaller than 1 is formed. Subsequently, an electron beam 6 is scanned to melt or solidify the film 2 containing ****nickel**** or cobalt. In this case, when a linear electron beam 6 is scanned vertically, the melted film 2 is ****recrystallized****. When it is converted into a silicon crystalline film 3', a single crystal growth is advanced laterally from a seed 7, and a fine wiring 8 of ****nickel**** silicide or cobalt silicide is formed at a position where the two solid and liquid boundaries collide. Thus, a microscopic structure can be formed.i

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-137326

⑬ Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

H 01 L 21/3205
21/20
21/263

7739-5F

6824-5F

H 01 L 21/88

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 微細構造の形成方法

⑯ 特 願 昭63-291589

⑰ 出 願 昭63(1988)11月18日

⑱ 発 明 者	岡 林 秀 和	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑲ 発 明 者	齋 藤 修 一	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑳ 発 明 者	波 田 博 光	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
㉑ 出 願 人	日本電気株式会社	東京都港区芝5丁目33番1号	
㉒ 代 理 人	弁理士 内 原 晋		

明 細 書

1. 発明の名称

微細構造の形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 屈折係数が1より小さい不純物をドーブした薄膜もしくは合金薄膜を加熱溶融させた後、該溶融体を冷却して固・結晶化する方法において、該溶融体の冷却・固・結晶化を2箇所から同時にかつ互いに向する成分を有する方向に行うことにより、2つの固液界面がよつかる箇所に屈折係数が1より小さい不純物を多量に含む領域を形成することを特徴とする微細構造の形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は量子効果素子等の微細構造素子に用いられる微細構造の形成方法に関する。

(従来の技術)

従来、微細構造素子に用いられる微細構造の形成は、電子ビームリソグラフィや集束イオンビームリソグラフィとドライエッチングとの組合わせ、

あるいは集束イオンビームを用いたイオン注入によって形成されていた(例えば、渡波造著「極微細構造エレクトロニクス」(オーム社昭和61年発行)、323～390頁参照)。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、リソグラフィを用いる方法には、高精度に微細構造を形成することが容易でない上、それらに使用する装置が高価であるという問題点がある。また集束イオン注入を用いる方法は、化合物や合金構造を形成するにはイオン注入時間が長くなり過ぎること、厚い構造を形成し難いこと、装置が高価であること等の問題がある。

本発明の目的は、この従来の方法における問題点を解決した新規な微細構造の形成方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成するため、本発明は屈折係数が1より小さい不純物をドーブした薄膜もしくは合金薄膜を加熱溶融させた後、該溶融体を冷却して固・結晶化する方法において、該溶融体の冷却

・ 固化を2箇所から同時にかつ互いに対向する成分を有する方向に行うことにより、2つの固液界面がぶつかる箇所に偏析係数が1より小さい不純物を多量に含む領域を形成するものである。

〔作用〕

本発明による方法によれば、偏析係数（固体内の濃度と溶融体内の濃度の比）の1より小さい不純物又は構成元素は、溶融体の固化時に溶融体には固体内より多くの不純物又は構成元素が残るので、固化が進むにつれて溶融体内の不純物濃度が増加し、2つの固液界面のぶつかる箇所に他の部分より不純物濃度の高い領域が形成される。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例について図面を参照して説明する。第1図(a)に示すように、集積回路製造分野の標準的な方法（例えば局部酸化法）を用いて、(100)面シリコン単結晶基板1上に短冊状のシリコン酸化膜2の領域を形成する。次に公知の方法により偏析係数が1より小さい不純物を含む多結晶又は非品質シリコン膜3を形成する。例

えば、ニッケルあるいはコバルトを約1原子%含んだシリコン膜3を真空蒸着法で堆積する。次にカバー膜として酸化シリコン膜4、窒化シリコン膜5をCVD法で堆積する。次に、第1図(b)に示すように、第1図(a)の構造の表面に電子ビーム6を走査してニッケルあるいはコバルトを含む多結晶シリコン膜2（第1図(a)）を溶解・固化する。この際、第1図(b)に示すように、線状の電子ビーム6を垂直方向に走査する（この際、左右の方向に走査成分を有する斜走査を行ってもよい）。すると、溶解したシリコン膜2（第1図(a)）が再結晶化し、シリコン結晶膜3'に変換される際にシード部7から斜方向に単結晶成長が進み、これらの2つの固液界面がぶつかる位置にニッケルシリサイド又はコバルトシリサイドの細線8が形成される。

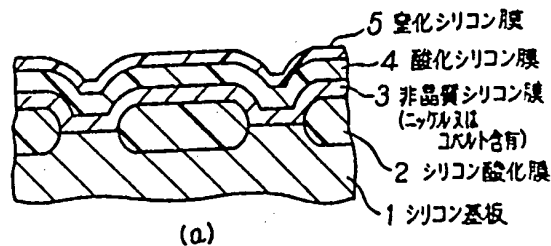
〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の方法によれば、リソグラフィやドライエッチング法に依存せずに微細な構造を形成することができる効果を有する。

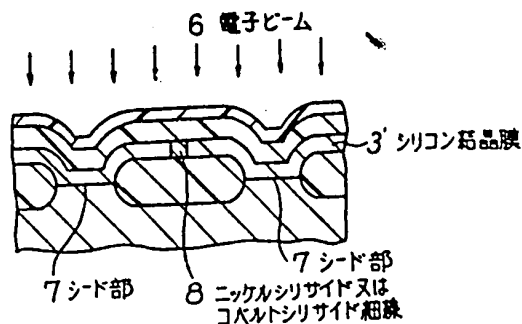
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は本発明の一実施例を説明するための断面模式図である。

- 1…シリコン基板
- 2、4…シリコン酸化膜
- 3…ニッケル又はコバルトを含む非品質シリコン膜
- 5…窒化シリコン膜



(a)



(b)

第1図

特許出願人
代理人

日本電気株式会社
弁理士 内 原 啓